

① 日本国特許庁 (JP)

② 實用新案出願公開

③ 公開實用新案公報 (U)

昭57—106246

④ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 33/00

識別記号

序内整理番号  
7739--5F

⑤ 公開 昭和57年(1982)6月30日

審査請求 未請求

(全 1 頁)

⑥ GaP多色発光素子

⑦ 実 現 昭55—183502

⑧ 出 願 昭55(1980)12月19日

⑨ 審 案 者 中田俊武

守口市京阪本通2丁目18番地三

洋電機株式会社内

⑩ 考 案 者 山口隆夫

守口市京阪本通2丁目18番地三

洋電機株式会社内

⑪ 出 願 人 三洋電機株式会社

守口市京阪本通2丁目18番地

⑫ 代 理 人 弁理士 佐野静夫

⑬ 實用新案登録請求の範囲

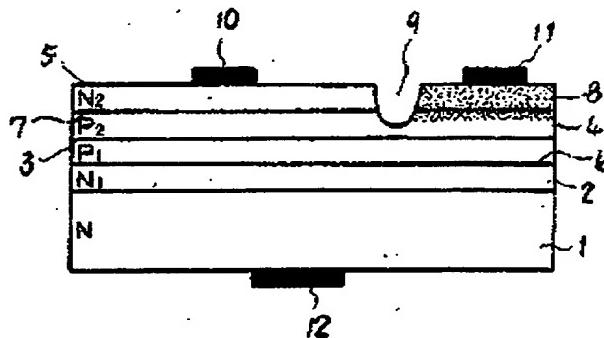
同一基板上に赤色発光接合と緑色発光接合とを順次積層してなるGaP多色発光素子において、該発光素子表面が凹凸であることを特徴とするGaP多色発光素子。

図面の簡単な説明

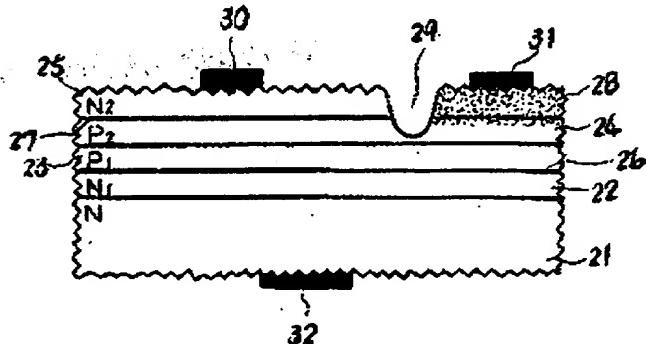
第1図は従来のGaP多色赤光素子の断面図、第2図は本考案のGaP多色発光素子の一実施例の断面図である。

21…(N型GaP結晶)基板、26…赤色発光接合、27…緑色発光接合。

第1図



第2図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**BEST AVAILABLE COPY**



(¥ 4,000.-)

实用新案登録願(10)

昭和55年12月19日

特許庁長官殿

1. 考案の名称 タショクハツコウソシ  
GAP多色発光素子

2. 考案者

住所 守口市京阪本通2丁目18番地  
三洋電機株式会社内  
氏名 中田俊武(外1名)

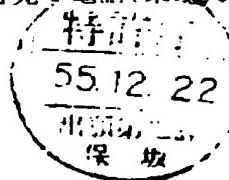
3. 實用新案登録出願人

住所 守口市京阪本通2丁目18番地  
名称 (188) 三洋電機株式会社  
代表者 井植薰

4. 代理人

住所 守口市京阪本通2丁目18番地  
三洋電機株式会社内  
氏名 井理士(8550) 佐野静夫

連絡先: 電話(東京)835-1111 特許センター駐在 錦川



✓ 55 183502

455

106246

方審式査

太田

## 明細書

1. 考案の名称 G a P 多色発光素子

## 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 同一基板上に赤色発光接合と緑色発光接合とを順次積層してなる G a P 多色発光素子において、該発光素子表面が凹凸であることを特徴とする G a P 多色発光素子。

## 3. 考案の詳細な説明

本考案は G a P (酸化ガリウム) 多色発光素子に関する。

第 1 図は従来の G a P 多色発光素子を示し、(1) は N 型 G a P 結晶基板、(2)～(5) は該結晶基板(1) 上にエピタキシャル成長により順次積層した G a P からなる第 1 N 型層、第 1 P 型層、第 2 P 型層、第 2 N 型層である。

第 1 N 型層(2) は Te (テルル) を不純物として含み、第 1 P 型層(3) は Zn (亜鉛) 及び O (酸素) を不純物として含み発光中心として Zn-O ペアを有している。従つて第 1 N 型層(2) と第 1 P 型層(3) との境界に赤色発光接合(6) が存在する。

456

106246

第2P型層(4)はZnを不純物として含み、第2N型層(5)はS(硫黄)を不純物として含み、更に第2P型層(4)及び第2N型層(5)は共に発光中心としてのN(窒素)を含んでいるので第2P型層(4)と第2N型層(5)との境界には緑色発光接合(7)が存在する。

(8)は第2N型層(5)表面の一部にZnを拡散してなる拡散層であり、該拡散層(8)の深さは第2P型層(4)に達する。また拡散層(8)はZnの拡散されていない第2P型層(4)、第2N型層(5)と紙面垂直方向に延在する溝(9)により分離される。

図はZnの拡散されていない第2N型層(5)表面にAu-Sn(金-錫)を蒸着してなる第1電極、図は拡散層(8)表面にAu-Znを蒸着してなる第2電極、図はN型GaP結晶基板(1)裏面にAu-Snを蒸着してなる第3電極である。

上記GaP多色発光素子において第2電極図を共通正電極とし第1電極図—第2電極図間に順方向バイアスを印加すれば緑色発光接合(7)付近で緑色光を発し、第2電極図—第3電極図間に順方向

バイアスを印加すれば赤色発光接合(6)付近で赤色光を発する。また第1電極(10)－第2電極(11)間及び第2電極(11)－第3電極(12)間に夫々順方向バイアスを印加し、各々のバイアスを調整することにより赤～緑までの種々の発光色を得ることができる。

しかし、上記GaNP多色発光素子において赤色と緑色との混合色を得ようとするとき第1電極(10)付近で緑色が極端に強くなり発光色が不均一となる。

これは赤色発光接合(6)において発せられる赤色光はGaNP結晶に吸収されないため赤色光は発光素子全体から発しているように見える反面緑色発光接合(7)において発せられる緑色光はGaNP結晶に吸収され易く、また第2N型層(5)はキャリア濃度が $1 \sim 2.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ と低いため緑色発光接合(7)を通して電流の密度は第1電極(10)に近い程大となり従つて緑色光の発光強度も第1電極(10)下で最大となるため緑色光は第1電極(10)下の緑色発光接合(7)付近でしか発せられてないように見えるためである。

本考案はかかる点に鑑みてなされたもので、以下図に基づいて本考案を詳述する。

第2図は本考案によるGaP多色発光素子の一実施例を示し、①はN型GaP結晶基板、②～⑤は該結晶基板①の結晶方位が(111)B面である一主面上にエピタキシャル成長により順次積層したGaPからなる第1N型層、第1P型層、第2P層、第2N型であり、該成長層は第1図の従来例と同様に第1N型層②と第1P型層③との境界には赤色発光接合部④が、第2P型層⑤と第2N型層⑥との境界には緑色発光接合部⑦が夫々存在する。

⑧は第2N型層⑥表面の一部にZnを拡散してなる拡散層であり、該拡散層⑧の深さは第2P型層⑤に達する。また拡散層⑧とZnの拡散されていない第2N型層⑥とは紙面垂直方向に延在する溝⑨により分離されている。

⑩はZnの拡散されていない第2N型層⑥表面にAu-Snを蒸着してなる第1電極、⑪は拡散層⑧表面にAu-Znを蒸着してなる第2電極、⑫はN型GaP結晶基板①裏面にAu-Snを蒸着して

二  
手  
插入



なる第3電極である。

本考案のGaN多色発光素子と第1図の従来のGaN多色発光素子との相違は本考案のGaN多色発光素子の発光表面が凹凸となつてている点である。該凹凸は第1～第3電極の～凹形成前のGaN多色発光素子を50～70℃の塩酸中に浸漬することにより得られる。

上記第2図のGaN多色発光素子では両接合面から発せられた光は発光素子表面の凹凸により散乱される。従つて緑色光も発光素子全体から均一に発せられているよう見え、赤色と緑色との混合色を得る場合でも発光素子全体から均一な混合発光が得られる。

以上の説明から明らかな如く、本考案のGaN多色発光素子では発光素子表面の凹凸により両接合付近より発せられた光は散乱するので従来のように緑色光が第1電極付近で極端に強くなることがなく、発光素子表面全体にわたつて均一な発光色を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

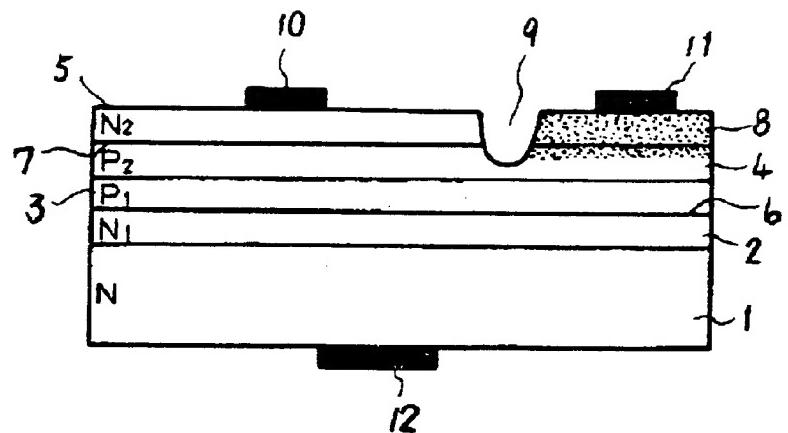
第1図は従来のG a P多色赤光素子の断面図、  
第2図は本考案のG a P多色発光素子の一実施例  
の断面図である。

①…(N型G a P結晶)基板、②…赤色発光接合、  
③…緑色発光接合。

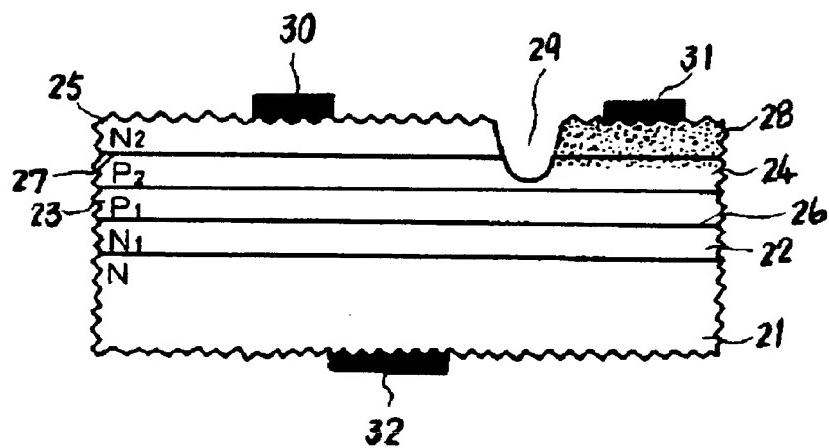
出願人 三洋電機株式会社

代理人 弁理士 佐野 静夫

第1図



第2図



1062 46

462

出願人 三洋電機株式会社  
代理人 弁理士 佐野静夫

BEST AVAILABLE COPY

5. 添付書類の目録

- |          |    |
|----------|----|
| (1) 明細書  | 1通 |
| (2) 図面   | 1通 |
| (3) 願書副本 | 1通 |
| (4) 委任状  | 1通 |

6. 前記以外の考案者

住 所 守口市京阪本通2丁目18番地  
モリグチシケイハンホンドオリ チョウメ バンチ  
三洋電機株式会社内  
サンヨーデンキ

氏 名 山口 隆夫



463

106246

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**BEST AVAILABLE COPY**